FACTSHEET

ANIMAL SCIENCE

ORDER NO. 04-005

FEBRUARY 2004

AGDEX 400/60

Ontario Ministry of Agriculture and Food

VARIABILITY OF NUTRIENT CONTENT IN FEED INGREDIENTS

What Effect it has on Nutrient Output

R. Lackey

ENVIRONMENTAL IMPORTANCE OF NUTRITIONAL STRATEGIES

Adopting nutritional strategies to minimize the environmental impact of livestock production will be most effective when the variation in nutrient content, as well as the biological availability of nutrients from individual feed ingredients, is taken into account.

Livestock and poultry are raised because of their ability to convert mainly plant materials (grains and forages) into consumable commodities such as eggs, meat and milk. The conversion process is not, nor is it feasible or realistic to expect it to be, 100% efficient. Nutrients contained within the plant materials that are consumed, but not utilized by the animals for maintenance and production, are excreted in the manure.

In order for livestock production to be not only environmentally sustainable but also economically sustainable, the livestock/feed industry must be able to recycle the flow of all feed nutrients, but particularly nitrogen (N) and phosphorus (P) from animal manure back to the soil where they can again be used for crop production. In fact, there is an expectation from the broader public than anything less than this should not be considered an acceptable farm practise.

The challenge then, for the livestock producer and the animal nutritionist is to accurately determine for each feed ingredient; its nutrient content, the bioavailability of those nutrients to the animal and the factors that affect the bioavailability of the nutrients contained within individual feed ingredients. Once this information is known, the amount of supplemental nutrients can be carefully adjusted to balance the diet to optimize animal performance and potentially reduce the amount of nutrient excretion that needs to be managed for crop production.

FEED INGREDIENT VARIABILITY

Feed ingredients vary considerably in their nutrient content — not only across ingredients but also potentially within a single feed ingredient. For example University of Guelph research that analyzed phosphorus levels and phytate levels in a number of Ontario corn and soybean samples found significant differences. Total phosphorus content in corn ranged from a low of 0.22% to a high of 0.63%, while the phytate levels (portion of phosphorus not normally available to monogastrics) varied from 48.93%–89.5% of total phosphorus. With soybeans total phosphorus levels varied from 0.36%–0.84%, with the percent as phytate from 43.3%–70.7%.

EXPEDIENT INGREDIENT ANALYSIS

Unfortunately, at the present time there are no commercially available methods to analyze for phytate levels. Near Infrared Reflectance Spectroscopy Analysis (NIRA) is being considered as the potential method to provide this analysis. It is known to be fast and economical and is presently used by some commercial feed mills to provide proximate nutrient analysis. NIRA is also presently being field tested as a potential system to provide amino acid profiles.

The variation in the nutritional content of feed ingredients is both an economic and an environmental concern. Because of this variation and without a timely nutrient analysis, formulating rations to more precisely meet the animals' maintenance and production dietary needs becomes a challenge. Generally speaking, without complete and timely ingredient analysis, feed manufacturers tend to over-formulate to account for

104-07514/

nutrient content variability. This not only increases ration costs and but also potentially introduces excess nutrients to the environment.

PROVEN NUTRITIONAL STRATEGIES

Through research, several nutritional strategies have proven to be effective in reducing the levels of P and N in livestock excretions. For example, adding phytase to monogastric rations can reduce the amount of supplemental phosphorus needed, which in turn lowers P levels in the manure. Lowering the protein levels and balancing the amino acid profile in formulated rations with synthetic amino acids can reduce N output. Phase feeding — where levels of available nutrients are adjusted frequently to more closely meet the nutritional needs of the particular animals — can reduce P and N outputs. Reducing the amounts of supplemental P fed to ruminants will lower the P output.

All of the nutritional strategies mentioned here can help reduce the levels of nutrients introduced to the environment in manure. However the impact of these strategies will be greatest when they are based on an accurate and timely knowledge of available nutrients contained within the feed ingredients being used. The development of methods to provide timely and accurate analysis of phytate levels and amino acid profiles in individual feeds will help to maximize the benefits of these strategies.

Do you know about Ontario's new *Nutrient Management Act*?

The provincial *Nutrient Management Act* (*NMA*) and the Regulation 267/03, as amended, regulates the storage, handling and application of nutrients that could be applied to agricultural crop land. The objective is to protect Ontario's surface and groundwater resources.

Please consult the regulation and protocols for the specific legal details. This Factsheet is not meant to provide legal advice. Consult your lawyer if you have questions about your legal obligations.

For more information on the *NMA* call the Nutrient Management Information Line at 1-866-242-4460, e-mail *nman@omaf.gov.on.ca* or visit www.omaf.gov.on.ca.

Factsheets are continually being updated so please ensure that you have the most recent version.

This factsheet was written by **Ron Lackey**, Feed Ingredients and By-products Specialist, OMAF.

Agricultural Information Contact Centre
1-877-424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n° 04-006)

Ontario

01210100400 5

FICHE TECHNIQUE

ZOOTECHNIE

COMMANDE N° 04-006

FÉVRIER 2004

AGDEX 400/60

Ontario Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

VARIABILITÉ DE LA COMPOSITION DES INGRÉDIENTS DES MOULÉES

Conséquences sur les rejets d'éléments nutritifs

R. Lackey

PORTÉE ENVIRONNEMENTALE DES STRATÉGIES NUTRITIONNELLES

L'adoption de stratégies nutritionnelles visant à réduire au minimum les répercussions environnementales des productions animales est surtout efficace lorsque sont prises en compte les variations dans la composition des ingrédients des moulées et la disponibilité biologique des éléments nutritifs contenus dans chacun de ces ingrédients.

Si l'on élève du bétail et de la volaille, c'est parce que ces animaux sont à même de convertir des matières végétales (céréales et fourrages) en produits comestibles (oeufs, viande et lait). Ce processus de conversion n'est pas efficace à 100 % et il serait d'ailleurs illusoire de s'attendre à ce qu'il le soit. Les éléments nutritifs présents dans les matières végétales que les animaux consomment, mais qui ne sont pas utilisés pour leur entretien et leur production, sont excrétés dans le fumier.

Pour que l'industrie de l'élevage soit non seulement viable sur le plan environnemental, mais également rentable sur le plan économique, il faut qu'elle-même ainsi que l'industrie des aliments pour animaux puissent recycler l'ensemble du flux d'éléments nutritifs provenant des moulées, et en particulier l'azote (N) et le phosphore (P) provenant du fumier animal, de manière à les retourner au sol où ils pourront être à nouveau utilisés par les cultures. Dans l'esprit du grand public, c'est d'ailleurs là un minimum sans lequel, il ne saurait être question de pratique agricole acceptable.

Le défi que doivent relever l'éleveur et le nutritionniste pour animaux est donc de déterminer avec précision la teneur en éléments nutritifs de chaque ingrédient des moulées, la biodisponibilité de ces éléments nutritifs pour les animaux et les facteurs qui influencent cette biodisponibilité. Cette information leur permettra de savoir exactement combien de suppléments nutritifs sont nécessaires pour équilibrer les rations et ainsi optimiser les indices de conversion et réduire éventuellement les excrétions d'éléments nutritifs qui doivent être gérées en productions végétales.

VARIABILITÉ DE LA COMPOSITION DES INGRÉDIENTS DES MOULÉES

Il existe d'importantes variations dans la composition des ingrédients des moulées, non seulement d'un ingrédient à l'autre mais même parfois pour un même ingrédient. Des recherches menées à l'Université de Guelph sur les teneurs en phosphore et en phytate d'un certain nombre d'échantillons de maïs et de soya ont fait ressortir des différences considérables. Les teneurs en phosphore total du maïs allaient de 0,22 à 0,63 %, tandis que celles du phytate (partie du phosphore qui n'est normalement pas accessible aux monogastriques) représentaient de 48,93 à 89,5 % du phosphore total. Dans le cas du soya, les teneurs en phosphore total s'échelonnaient de 0,36 à 0,84 % et les pourcentages de phytate allaient de 43,3 à 70,7 %.

ANALYSE PRATIQUE DES INGRÉDIENTS

Malheureusement, il n'existe pas à l'heure actuelle de méthode commercialement disponible pour analyser les teneurs en phytate. On envisage actuellement la possibilité de faire cette analyse par spectroscopie de réflectance dans le proche infrarouge (NIRS). Cette méthode est reconnue comme étant rapide et économique et est actuellement utilisée par certaines provenderies commerciales pour offrir des analyses approximatives des teneurs en éléments nutritifs. La NIRS est aussi à l'essai en ce moment comme système possible servant à établir les profils d'acides aminés.

Les variations dans la composition des ingrédients des moulées sont préoccupantes à la fois du point de vue économique et du point de vue environnemental. Du fait

même de ces variations et du fait de l'impossibilité de disposer rapidement des résultats d'une analyse des éléments nutritifs, formuler les rations pour qu'elles répondent mieux aux besoins nutritifs d'entretien et de production des animaux relève du défi. En général, s'ils ne disposent pas rapidement d'une analyse complète des ingrédients, les fabricants de moulée ont tendance à augmenter les quantités des différents ingrédients, pour tenir compte d'éventuelles variations dans les teneurs en éléments nutritifs. Non seulement cette pratique amène-t-elle une augmentation du coût des rations, mais elle augmente également les rejets d'éléments nutritifs dans l'environnement.

STRATÉGIES NUTRITIONNELLES ÉPROUVÉES

Des recherches ont démontré que plusieurs stratégies nutritionnelles réduisent efficacement les teneurs en P et en N des excrétions du bétail. Ainsi, l'ajout de phytase aux rations des monogastriques permet-elle de réduire la quantité de suppléments phosphorés nécessaires, ce qui contribue à abaisser les excrétions de P dans le fumier. Le fait d'abaisser les teneurs en protéines et d'équilibrer le profil des acides aminés dans les rations formulées avec des acides aminés de synthèse permet par ailleurs de réduire les rejets de N. L'alimentation multiphase, qui repose sur l'ajustement fréquent des rations de manière à ce que celles-ci correspondent plus étroitement aux besoins nutritifs des animaux, permet de réduire les rejets de P et de N. Moins il y a de suppléments de P qui sont administrés aux ruminants, moins les rejets de P sont grands.

Toutes les stratégies nutritionnelles mentionnées ici peuvent contribuer à réduire les rejets dans l'environnement d'éléments nutritifs contenus dans le fumier. Toutefois, pour que ces stratégies donnent un maximum de résultats, il faut qu'elles reposent sur des données précises et obtenues au moment opportun relativement à la composition des ingrédients des moulées utilisées. La mise au point de méthodes permettant de connaître rapidement et avec précision la teneur en phytate et le profil des acides aminés dans chacune des moulées contribuera à maximiser les avantages de ces stratégies.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

La présente fiche technique a été rédigée par **Ron Lackey**, spécialiste des ingrédients et des sous-produits, alimentation animale, MAAO.

Connaissez-vous la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* de l'Ontario et la réglementation connexe?

La *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* (*LGEN*) de l'Ontario et le Règlement 267/03, tels que modifiés, régissent l'entreposage, la manutention et l'épandage des matières nutritives qui peuvent être épandues sur des terres agricoles cultivées. L'objectif est de protéger les ressources en eau de surface et souterraine de l'Ontario.

Veuillez consulter le Règlement et ses protocoles pour connaître les modalités précises d'application de la *LGEN*. Les conseils contenus dans la présente fiche technique sont d'ordre pratique seulement. Pour toute question concernant vos obligations juridiques, adressez-vous à un avocat.

Pour de plus amples renseignements sur la *LGEN*, vous pouvez appeler la ligne d'information dédiée à la gestion des éléments nutritifs au 1 866 242-4460, envoyer un courriel à *nman@omaf.gov.on.ca* ou visiter le site www.omaf.gov.on.ca.

Les fiches techniques sont constamment mises à jour; assurez-vous d'avoir en main la plus récente version.

Centre d'information agricole de l'Ontario
1 877 424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 04-005)

Ontario

012101004006